

УДК 663.252

**ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА
ФЕНОЛЬНОГО КОМПЛЕКСА
КРАСНЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА,
ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО В
РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ И
КРАСНОДАРСКОМ КРАЕ**

Агеева Наталья Михайловна
д.т.н., профессор

Чемисова Лариса Эдуардовна,
канд. техн. наук, научный сотрудник

Маркосов Владимир Арамович, д.т.н.
старший научный сотрудник

*Государственное научное учреждение
Северо-Кавказский зональный научно-
исследовательский институт
садоводства и виноградарства
Россельхозакадемии, Краснодар, Россия*

Огай Юрий Алексеевич, канд. техн. наук,
старший научный сотрудник

Черноусова Инна Владимировна, канд.
техн наук, ведущий инженер лаборатории
аналитических исследований

Зайцев Георгий Петрович, канд. техн
наук, ведущий инженер лаборатории
аналитических исследований

*Государственное бюджетное учреждение
Республики Крым «Национальный
научно-исследовательский институт
винограда и вина «Магарач»*

Возросший в мире интерес к красным
винам, особенно столовым, по сравнению
с белыми не случаен. Интерес к
фенольным соединениям, объясняется их
высокой биологической активностью,
участием в регулировании различных

UDC 663. 252

**STUDY OF THE COMPOSITION OF
THE PHENOL COMPLEX OF THE RED
TYPES OF THE GRAPES, WHICH
GROWS IN THE REPUBLIC THE
CRIMEA AND THE KRASNODAR
EDGE**

*Ageeva Natalia
Doctor of Science, Professor*

*Chemisova Larissa Eduardovna's, Candidate in
Technical Sciences, the scientific worker*

*Markosov Vladimir Aramovich, Doctor of
Science, the senior scientific worker*

*State Scientific Organization North
Caucasian Regional Research Institute of
Horticulture and Viticulture of the Russian
Academy of Agricultural Sciences,
Krasnodar, Russia*

*Ogay Yuri Alekseyevich, Candidate in
Technical Sciences, the senior scientific worker*

*Chernousova Ina Vladimirovna's, Candidate
in Technical Sciences, the chief engineer of the
laboratory of the analytical studies*

*Zeitsev Georgiy Petrovich, the chief engineer
of the laboratory of the analytical studies*

*State budgetary establishment of republic the
Crimea "national scientific research institute
of grapes and wine "Magarach"*

The growing worldwide interest in red wines,
especially the dining room, in comparison
with the white is not accidental. The interest
in phenolic compounds, due to their high
biological activity, participation in the
regulation of various processes, high
reactivity.

процессов, высокой реакционной способностью.

В них содержится больше природных антиоксидантов, обладающих антиканцерогенными, антиаллергенными, антисклеротическими и противовоспалительными свойствами, обеспечивающих профилактику многих заболеваний и корректирующих антиоксидантный статус человека. Все это определяет высокую значимость красных вин в рационе питания человека.

В качестве объекта исследований использовали виноград красных сортов Каберне-Совиньон Мерло, Саперави, а также сортов новой селекции, произрастающих в различных виноградо-винодельческих зонах Краснодарского края и в Республике Крым.

Было установлено, что произрастающие в Краснодарском крае и Республике Крым красные сорта винограда Саперави, Каберне-Совиньон накапливают достаточно высокие концентрации фенольных соединений, в том числе антоцианов, и могут быть использованы для изготовления вин с целью их последующего применения в санаторно-курортном комплексе.

Сорта винограда отечественной селекции – Гармония, Красностоп АЗОС, Голубок – способны накапливать большие в сравнении с классическими сортами концентрации фенольных соединений, что позволяет рекомендовать их использование в производстве красных столовых вин в целях энотерапии.

Ключевые слова: ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ЗАПАС, КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ

They contain more natural antioxidants that have anti-cancer, Allergy, anti-sclerotic and anti-inflammatory properties that provide prevention of many diseases and corrective antioxidant status of a person. All this determines the high value of red wine in the human diet.

As the object of the studies used red grape varieties Cabernet Sauvignon, Merlot, Saperavi, and a new selection of varieties grown in different wine-making regions of Krasnodar Krai and the Republic of Crimea. It was found that growing in the Krasnodar Territory and the Republic of Crimea red Saperavi grape variety, Cabernet Sauvignon accumulate relatively high concentrations of phenolic compounds, including anthocyanins, and can be used to produce wines with a view to their subsequent use in the health resort.

Grape varieties of domestic breeding - Harmony Krasnostop EPA, Golubok - able to accumulate large in comparison with the classic varieties concentration of phenolic compounds, which allows to recommend their use in the production of red table wines in order to enotherapy.

The keywords: PHENOLIC COMPOUNDS, TECHNOLOGICAL RESERVE, QUALITATIVE COMPOSITION

Введение. Возросший в мире интерес к красным винам, особенно столовым, по сравнению с белыми не случаен. Интерес к фенольным

соединениям, скорее всего, объясняется их высокой биологической активностью, участием в регулировании различных процессов, высокой реакционной способностью.

В них содержится больше природных антиоксидантов, обладающих антиканцерогенными, антиаллергенными, антисклеротическими и противовоспалительными свойствами, обеспечивающих профилактику многих заболеваний и корректирующих антиоксидантный статус человека [1,2,3]. Все это определяет высокую значимость красных вин в рационе питания человека.

Определяющим фактором качества красных вин является содержание в них широкого спектра фенольных соединений (антоцианов, лейкоантоцианов, ароматических кислот, флавонолов, катехинов, процианидинов и стильбенов). Разнообразие полифенолов и многогранность их свойств требует постоянного внимания к этой группе химических компонентов вин.

Основными сортами винограда, используемыми для выработки красных столовых вин в Краснодарском крае являются Каберне-Совиньон, Мерло и Саперави. Кроме них, на Кубани внедряются такие перспективные сорта, как Алькор, Голубок, Гармония, Красностоп Анапский. Объемы их посадок пока невелики, но широкая перспектива их внедрения обязывает провести технологическую оценку запаса фенольных веществ.

В промышленных посадках красных сортов винограда в Республике Крым присутствуют такие сорта, как Каберне - Совиньон, Бастардо Магарач, Рубиновый Магарача, Голубок, Саперави, Мерло, при этом наиболее массовым является сорт Каберне - Совиньон. В связи с этим представляет интерес сравнительный анализ запаса фенольных соединений, особенно в целях использования продуктов переработки винограда – вина и концентратов (экстрактов) для энотерапии.

Объекты исследований. В качестве объекта исследований использовали виноград красных сортов Каберне-Совиньон (далее по тексту Каберне), Мерло, Саперави, а также сортов новой селекции, произрастающих в различных виноградо-винодельческих зонах Краснодарского края (Анапский, Темрюкский районы, ЗАО АФ «Мысхако», г. Новороссийск) и в Республике Крым. Сбор винограда проводили в период его технической зрелости: массовая концентрация сахаров 21,3- 26,5 г/100 см³.

Методы исследований. Массовую концентрацию суммы фенольных веществ определяли с применением анализатора ВинСкан ФТ 120 (Дания), колориметрическим методом с применением реактива Фолина-Чокальтеу. Для определения компонентного состава фенольных соединений использовали хроматомасс-спектрометрический детектор в режиме изолированного иона (SIM-метод), хроматограф Agilent Technology 6890. Технологический запас полифенолов в винограде определяли по общепринятой в виноделии методике []. Определение проводили в 3-х повторностях. Стандартное отклонение результатов измерений составило не более 5 %.

Результаты и их обсуждение. Экспериментальные данные по запасу полифенолов в винограде красных сортов Краснодарского края и Крыма, полученные в сезон виноделия 2014 года, приведены в таблицах 1 и 2. при этом под технологически запасом фенольных веществ винограда подразумевается та их часть, которая может перейти в сусло при регламентированном проведении процесса переработки винограда по «красному» способу.

Как видно из данных таблиц 1 и 2, для наиболее массового сорта красного винограда Каберне-Совиньон технологический запас полифенолов варьирует в пределах 2,6-4,43 г на 100 г сухого веса. Заметно превосходят по технологическому запасу полифенолов винограда перспективные красные сорта, такие как Голубок (до 7,33 г на 100 г сухого веса). Красностоп анапский

(6,09 г на 100 г сухого веса), Бастардо Магарач (4,3 г на 100 г сухого веса), Рубиновый Магарача (7,3 г на 100 г сухого веса).

Наряду с определением технологического запаса полифенолов, необходимо было провести исследования состава фенольного комплекса красных сортов винограда, произрастающего в Республике Крым и Краснодарском крае.

Таблица 1 – Технологический запас фенольных соединений в красных сортах винограда Краснодарского края

Сорт винограда	Хозяйство	Технологический запас, в (г на 100 г сух. веса)
Голубок	АФ «Южная»	7,33
Алькор	АФ «Южная»	5,93
Саперави	АФ «Южная»	5,93
Каберне-Совиньон	АФ «Южная»	3,36
Мерло	АФ «Южная»	3,00
Саперави	ОАО АФ «Фанагория»	4,86
Каберне-Совиньон	ОАО АФ «Фанагория»	4,43
Мерло	ОАО АФ «Фанагория»	3,08
Цимлянский черный	ОАО АФ «Фанагория»	3,49
Красностоп анапский	АЗОС ВиВ	6,09
Гармония	АЗОС ВиВ	3,99
Каберне фран	АЗОС ВиВ	3,66
Каберне-Совиньон	АФ «Мысхако»	3,56
Мерло	АФ «Мысхако»	3,02

Таблица 2 - Технологический запас фенольных соединений в различных красных сортах винограда Крыма

Сорт винограда	Хозяйство	Технологический запас, в г на 100 г сух. веса
Каберне- Совиньон	Предгорно-опытное хозяйство г. Бахчисарай (ПОХ)	2,8
Каберне- Совиньон	Южный берег Крыма	2,6

	г. Ялта, п. Гурзуф, г. Алушта)	
Каберне- Совиньон	Севастопольский район	3,3
Бастардо Магарач	Предгорно-опытное хозяйство г. Бахчисарай	4,3
Рубиновый Магарача	Предгорно-опытное хозяйство г. Бахчисарай	7,4
Голубок	Предгорно-опытное хозяйство г. Бахчисарай	3,4

Для исследования состава и количества полифенолов использовали образцы выжимки перспективных сортов винограда Бастардо Магарача, Рубиновый Магарача, Голубок и одного из массовых сортов винограда- Каберне-Совиньон, заготовленных нами в Предгорно-опытном хозяйстве (ПОХ), г. Бахчисарай. В результате исследования состава фенольного комплекса выжимки красных сортов винограда Бастардо Магарача, Рубиновый Магарача, Голубок, Каберне-Совиньон, были определены соединения идентичных групп: флавоноиды (антоцианы, кверцетины, катехины), процианидины, фенолкарбоновые кислоты, а также полимерные процианидины.

В Краснодарском крае в качестве объекта исследований выбраны Саперави, ЗАО АФ «Мысхако», и Саперави, ОАО АФ «Фанагория». При этом наряду с оценкой компонентного состава фенольных соединений было проведено сравнение состава фенольного комплекса в одном и том же сорте винограда, произрастающего в различных зонах Краснодарского края.

Экспериментальные данные приведены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 - Состав и количество полифенолов в выжимке винограда красных сортов, произрастающих в предгорной зоне Крыма

Наименование компонентов	Содержание компонентов в мг/ кг (сух. веса выжимки винограда)			
	<i>Бастардо Магарача</i>	<i>Рубиновый Магарача</i>	<i>Голубок</i>	<i>Каберне- Совиньон</i>
<i>Антоцианы</i>				
Дельфинидин-3-О-гликозид	918	1397	295	356
Дельфинидин-3,5-О-дигликозид	-	-	379	-

Цианидин-3-О-гликозид	185	120	358	52
Цианидин-3,5-О-дигликозид	-	-	236	-
Петунидин-3-О-гликозид	1079	1437	532	346
Петунидин-3,5-О-дигликозид	-	-	990	-
Пеонидин-3-О-гликозид	1035	589	948	262
Пеонидин-3,5-О-дигликозид	-	-	5655	-
Мальвидин-3-О-гликозид	5807	9565	2584	3389
Мальвидин-3,5-О-дигликозид	-	-	15268	-
Дельфинидин-3-О-(6'-ацетил-гликозид)	71	404	51	116
Цианидин-3-О-(6'-ацетил-гликозид)	8	36	38	17
Петунидин-3-О-(6'-ацетил-гликозид)	52	303	-	139
Пеонидин-3-О-(6'-ацетил-гликозид)	184	289	72	55
Мальвидин-3-О-(6'-ацетил-гликозид)	418	2457	98	2022
Петунидин-3-О-(6'-п-кумароил-гликозид)	244	315	89	72
Мальвидин -3-О-(6'-п-кумароил-гликозид)	1804	3091	610	944
Флавоны				
Кверцетин-3-О-гликозид	402	690	162	46
Кверцетин	44	199	16	177
Флаван-3-олы				
(+)-D-Катехин	4060	1947	2865	2138
(-)-Эпикатехин	1673	1191	1733	1849
Оксикоричные кислоты				
Кафтаровая кислота	303	347	111	9
Оксибензойные кислоты				
Галловая кислота	67	69	79	54
Сиреневая кислота	55	49	110	62
Олигомерные процианидины	11562	11191	13401	5973
Полимерные процианидины	187866	272394	120157	115332

В результате исследований установлено, что перспективные красные сорта обладают заметно большим технологическим запасом полифенолов, однако в связи малым распространением их в промышленных посадках для дальнейших опытов по приготовлению экспериментальных образцов красных вин и концентратов нами приняты сорта винограда Каберне Совиньон, Мерло и Саперави.

Таблица 4 - Компонентный состав фенольного комплекса красных столовых виноматериалов Краснодарского края

Наименование компонента	Массовая концентрация компонента, мг/дм ³			
	Саперави Мысхако	Саперави Фанагории	Каберне Мысхако	Каберне Кубань-Вино
Галловая кислота	78.1	71.0	43.2	48.3
(+)-D-Катехин	179.1	190.5	66.8	50.6
(-)-Эпикатехин	90.1	62.2	76.9	68.0
Сиреневая кислота	10.6	10.8	8.7	13.7
Кафтаровая кислота	44.6	39.6	14.6	7.9
Каутаровая кислота	17.5	14.9	9.7	3.3
п-Кумаровая кислота	2.5	2.7	2.7	1.4
Кверцетин-3-О-гликозид	7.8	4.4	1.8	3.0
Кверцетин	1.4	1.4	0.1	0.1
Дельфинидин-3,5-О-дигликозид	0.6	0.9	0.3	0.2
Цианидин-3,5-О-дигликозид	1.8	2.3	0.3	0.9
Петунидин-3,5-О-дигликозид	0.6	2.1	0.3	0.3
Дельфинидин-3-О-гликозид	12.5	18.1	0.9	1.7
Пеонидин-3,5-О-дигликозид	0.5	0.3	1.0	0.1
Мальвидин-3,5-О-дигликозид	1.4	0.8	6.3	0.9
Цианидин-3-О-гликозид	0.5	1.0	0.1	0.2
Петунидин-3-О-гликозид	14.9	17.5	1.2	2.5
Пеонидин-3-О-гликозид	6.5	10.0	1.3	2.6
Мальвидин-3-О-гликозид	13.1	19.8	12.9	12.1
Дельфинидин-3-О-(6'-ацетил-гликозид)	4.2	0.2	-	0.5
Цианидин-3-О-(6'-ацетил-гликозид)	1.1	0.7	1.8	0.4
Петунидин-3-О-(6'-ацетил-гликозид)	5.2	0.8	0.8	0.7
Дельфинидин-3-О-(6'-п-кумароил-гликозид)	0.8	0.7	-	0.1
Пеонидин-3-О-(6'-ацетил-гликозид)	3.9	0.5	1.0	1.0
Мальвидин-3-О-(6'-ацетил-гликозид)	55.0	26.8	4.1	16.2
Цианидин-3-О-(6'-п-кумароил-гликозид)	0.5	0.4	0.5	0.3

Петуниндин-3-О-(6'-п-кумароил-гликозид)	0.7	0.7	0.1	0.1
Пеонидин-3-О-(6'-п-кумароил-гликозид)	1.1	1.0	0.1	0.3
Мальвидин -3-О-(6'-п-кумароил-гликозид)	13.1	11.4	1.0	4.0
транс-ресвератрол	4.5	6.6	3.6	3.5
Процианидины				
В ₁	62,4	55,7	34,4	34,5
В ₂	28,2	28,3	27,2	23,8
В ₃	34,7	32,6	26,3	23,6

Анализ представленных в таблице 4 материалов исследований свидетельствует о существенной разнице в концентрациях большинства компонентов. При этом в виноматериалах из сорта Саперави выявлено большее накопление большинства анализируемых компонентов, в том числе антиоксидантов - галловой кислоты, антоцианов и аноксидинов, катехинов, кверцетина, а также ресвератрола.

Следует отметить количество процианидинов. Процианидины принадлежат к группе соединений, которые еще недостаточно изучены. В частности, в винодельческой продукции, вырабатываемой предприятиями Краснодарского края, процианидины практически не исследовались, известны лишь отдельные работы, посвященные определению их количеств винах различных типов [4]. Изучение этого вопроса представляет особый интерес, так как они, как и другие фенольные соединения, являются «компонентом местности». Полученные результаты подтвердили, что концентрация процианидинов в виноматериалах, произведенных из обоих исследованных сортов винограда, произрастающих в ЗАО «Мысхако», больше, чем в виноматериалах Темрюкского района. При этом по концентрации процианидинов также выделяются виноматериалы, приготовленные из сорта винограда Саперави.

Из анализа литературных источников по теме исследования следует, что лечебно-профилактические свойства красных вин, а именно Р-витаминная

активность, антигликемическое действие, антигепатоксическое действие, антимуутагенное действие, антимикробное и другие виды биологической активности связаны с наличием в красных винах высоких концентраций полифенолов. При этом разным группам полифенолов соответствуют разные виды биологической активности. Например, антоцианы обладают антиатерогенной. антигликемической активностью. Катехины и процианидины оказывают сосудозащищающее, антимуутагенное действие и обладают антисептическими свойствами. Фенокарбоновые кислоты оказывают антихолестериновое действие, ингибируют ВИЧ-инфекции. В связи с этим при выборе сорта винограда в целях энотерапии необходимо учитывать компонентный состав фенольного комплекса.

Выводы. 1. Произрастающие в Краснодарском крае и Республике Крым красные сорта винограда Саперави, Каберне-Совиньон накапливают достаточно высокие концентрации фенольных соединений, в том числе антоцианов, и могут быть использованы для изготовления вин с целью их последующего применения в санаторно-курортном комплексе.

2. Сорта винограда отечественной селекции – Гармония, Красностоп АЗОС, Голубок – способны накапливать большие в сравнении с классическими сортами концентрации фенольных соединений, что позволяет рекомендовать их использование в производстве красных столовых вин в целях энотерапии.

Литература

1. Гергиев, Применение красных вин в медицине /В.Н.Гергиев, А.Д.Дурнев, С.Б. Середенин // Бюл. экспер. биол. и мед., 9, 270-273, 1994.

2. Курашвили, В.А. Алиментарные факторы в профилактике и лечении болезней сердца /В.А.Курашвили // В сб. Актуальные проблемы профилактики, диагностики, лечения и реабилитации соматических заболеваний. М.: - 2001.- с.123.

3. Биологически активные вещества винограда и здоровье / Под общ. ред. проф. Загайко А.Л. - Харьков: Изд-во «Форт», 2012.- 404 с.

4. Агеева, Н.М. Биологически ценные компоненты виноградных вин /Н.М.Агеева, В.А.Маркосов, Р.А.Неборский, Р.В.Гублия// Индустрия напитков. – 2009. -№2. с.38-44.